

(51)Int.Cl.
 H 01 L 21/52
 C 08 G 59/22
 C 08 K 5/54
 C 08 L 63/00
 79/00

識別記号

F I
 H 01 L 21/52
 C 08 G 59/22
 C 08 K 5/54
 C 08 L 63/00
 79/00

E Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L. (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-324297

(71)出願人 000002141

(22)出願日 平成8年(1996)12月4日

住友ペークライト株式会社
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72)発明者 竹田 敏郎

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ペークライト株式会社内

(72)発明者 松田 豊

東京都品川区東品川2丁目6番8号 住友
ペークライト株式会社内

(72)発明者 村山 龍一

東京都品川区東品川2丁目6番8号 住友
ペークライト株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダイアタッチペースト

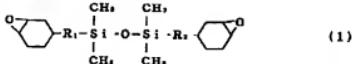
(57)【要約】

【課題】低応力性、接着性、低吸水性及びワイヤーボンディング性の良好なダイアタッチペーストを提供する。

【解決手段】(A)式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中にシアノ酸エステル基を有するシアナー

ト樹脂(b)とを予め反応させて得られる反応生成物、(B)エポキシ樹脂、(C)硬化剤、及び(D)無機フィラーを必須成分とするダイアタッチペースト。

【化1】

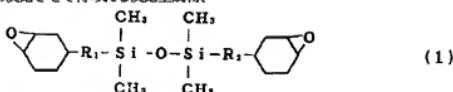


(式中R1, R2は炭素数1~5の2価の脂肪族基、又は炭素6以上の芳香族環を含む2価の有機基を示し、互

に同じであっても異なっていてもよい)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中にシアノエーステル基を有するシアネット樹脂(b)とを予め反応させて得られる反応生成物、



(式中R₁、R₂は炭素数1～5の2価の脂肪族基、又は炭素数6以上の芳香族環を含む2価の有機基を示し、互いに同じであっても異なるてもよい)

【請求項2】 式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中にシアノエーステル基を有するシアネット樹脂(b)とを予め反応させて得られる反応生成物のうち、未反応のエポキシ樹脂(a)の含まれる量が1%以下であることを特徴とする請求項1記載のダイアッターベースト。

【請求項3】 エポキシ樹脂(B)100重量部に対する反応生成物(A)の配合割合が5～200重量部であることを特徴とする請求項1又は2記載のダイアッターベースト。

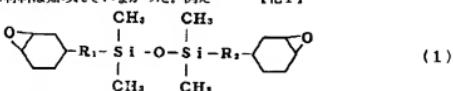
【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は低応力性、接着性、低吸水性に優れておりかつワイヤーボンディング性の良好なダイアッターベーストに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年半導体チップの大型化、パッケージの薄型化に伴い周辺材料である樹脂材料に対する信頼性の要求は年々厳しいものとなってきている。その中でリードフレームに半導体チップを接着するダイボンディング材の特性がパッケージの信頼性を高める要因として重視されている。パッケージの信頼性で特に重要なものとして、実装時の熱ストレスに対する耐半田クラック性がある。この特性を向上させるためには半導体封止材料と同様にダイボンディング材にも低応力性、低吸水性、高接着性が要求される。しかしながら、これまでこれら特性を全て満足する材料は知られていなかった。例え



(式中R₁、R₂は炭素数1～5の2価の脂肪族基、又は炭素数6以上の芳香族環を含む2価の有機基を示し、互いに同じであっても異なるてもよい)

【0006】

【発明の実施の形態】 本発明に用いる式(1)のエポキシ樹脂は低弹性率、低吸水率の特徴を有するものの単独

(B) エポキシ樹脂、(C) 硬化剤、及び(D) 無機フィラーを必須成分とするダイアッターベースト。

【化1】

ば、ダイボンディング材としてはポリアミド樹脂に無機フィラーを分散させたものがあり、接着性、低応力性に関しては優れているが、低吸水性の点で劣り、又溶剤を用いるため硬化物中にボイドが残り易く、硬化に高温を必要とするといった欠点があった。一方、他の樹脂としてエポキシ樹脂に無機フィラーを分散させたものがあるが、接着性に優れているものの、低吸水性の点でやや劣り、又硬化物が硬く脆いため低応力性に劣るという問題があった。そこで、これらの問題を解決する目的で、骨格中にジシロキサンを含むジグリシルエーテル化合物とビスフェノール化合物とを反応させて得られる化合物をエポキシ樹脂組成物に配合する方法(特開平7-118365号公報、特開平7-22441号公報)を検討した。その結果、上記問題を解決することができたもの、一方でワイヤーボンディング性が低下する不具合が発生した。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこれらの問題を解決するため観察検討した結果、低応力性、接着性、低吸水性及びワイヤーボンディング性の良好なダイアッターベーストを提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、(A)式(1)で示されるエポキシ樹脂(a)と分子中にシアノエーステル基を有するシアネット樹脂(b)とを予め反応させて得られる反応生成物、(B) エポキシ樹脂、(C) 硬化剤、及び(D) 無機フィラーを必須成分とするダイアッターベーストである。

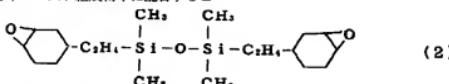
【0005】

【化1】

では硬化剤との反応が遅く沸点が比較的低いので200℃程度の硬化温度では揮発してしまう欠点を有している。この揮発成分が半導体チップの表面に再付着して後工程のワイヤーボンディングプロセスにおいて接着不良の原因となる。そこで予め分子内にシアノエーステル基を有するシアネット樹脂と反応させ、高分子量化してお

くと揮発分を1%以下にまで抑えることが可能となる。特に昨今の半導体業界では歩留り向上のためにppmオーダーのワイヤーボンディング不良が問題となるが、1%以下の式(1)の化合物はシアノ酸エチル及び/又はそのアレボリマーとの反応性が高いので硬化中に全て反応し揮発分をゼロにしワイヤーボンディング不良率をppm以下にすることができるものである。式(1)のエポキシ樹脂(a)とシアネット樹脂(b)の反応例としては式(1)のエポキシ樹脂(a)とシアネット樹脂を混合し、必要により溶媒を加えて反応させる。エポキシ樹脂(a)とビスフェノール類(b)との反応を促進するためには必要に触媒を添加してもよい。触媒の例としてはステアリン酸亜鉛、ステアリン酸コバルト、ナフテン酸コバルト、ナフテン酸亜鉛、アセチルアセトナート亜鉛、アセチルアセトナートコバルト、アセチルアセトナート鋼などの金属触媒化合物を挙げることができる。さらにフェノール類の添加が助触媒として働くので好ましい。本発明で用いるエポキシ樹脂の例としては、特に限定されないが、例えばビスフェノールA、ビスフェノールF、フェノールノボラックとエピクロロヒドリンとの反応で得られるジエリシジルエーテルで常温で液状のもの、ビニルシクロヘキセンジオキシド、ジシクロヘキセンジオキシド、アリサイクリックジエポキシドーアジペイトのような脂環式エポキシ等が挙げられる。本発明の硬化剤としてはジイボンディング材のシリカライフを挙げないものであれば、特に限定はされない。例えば、ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルヒドロフタル酸無水物、ナジック酸無水物等の酸無水物、ノボラック型フェノール樹脂等のポリフェノール類、及びイミダゾール、ジシアノジアミド等のアミン系化合物が挙げられる。

【0007】本発明に用いられるシアネット樹脂は特に限定されるものではないが芳香族環を骨格に含むことが耐熱性の点から好ましい。その例を挙げると3',3',5,5'-(テトラメチル-4,4'-ジシアネット)ジフェニルメタン、2,2-ビス(4-シアネットフェニル)ブロバン、2,2-ビス(4-シアネットフェニル)エタン等の化合物とこれらを適当な金属触媒の存在下で加熱し、シアノ酸エチルを3量化してトリアジン環を一部形成したアレボリマー等がある。本発明のシアネット樹脂は式(1)のエポキシ樹脂との反応性に富み、その反応生成物を本ペースト組成物中に配合するこ



【0010】<反応生成物の製造例2>式(2)のエポキシ樹脂(エポキシ当量181)100g、旭チバ(株)製シアネット樹脂M-10 100gに触媒として10%ノルフィノール溶液の銅アセチルアセトナートを100ppm添加し150°Cで3時間反応させた。この反応生成物を示差熱重量分析装置(以下TGAという)で分析したところ250°Cまでの昇温で加熱減量は0、1%であった。この生成物を反応生成物(I)とする。

とにより(A)の反応生成物中に残存する未反応物を1%以下にすることが可能となり、後工程のワイヤーボンディング性を向上させる効果を有する。本発明においてはエポキシ樹脂(B)100重量部に対して反応生成物(A)の配合割合が5~200重量部であることが好ましい。反応生成物(A)の割合が5重量部未満では低耐熱性、低吸水性が発現しないので望ましくなく、200重量部を超えるとガラス転移温度が低下し、耐熱性の点で好ましくない。本発明で用いる無機フィラーとしては、炭酸カルシウム、シリカ、アルミナ等の絶縁フィラー、銀粉、金粉、ニッケル粉、銅粉等の導電性フィラーが挙げられ、用途によりこれらを複数混合してもよい。更に、ニードル詰りを防止するため、これらの粒径は5μm以下のが好ましい。本発明によると式(1)で示されるジシロキサン骨格を有するエポキシ樹脂をシアネット樹脂と反応させることにより、ダイアッチャペーストとして適度な粘度の樹脂が得られ、硬化時に樹脂成分のブリード、アウトガスによるチップやその周囲の汚染も極めて少なくすることができる。単に式(1)のエポキシ樹脂を単独、又は式(1)のエポキシ樹脂と他のエポキシ樹脂を混合したダイアッチャペーストでは硬化時にアウトガスやブリードが発生して半導体周辺を汚染してしまうという欠点がある。本発明の樹脂組成物は、反応生成物、エポキシ樹脂、硬化剤及び無機フィラー、必要に応じて硬化促進剤、顔料、汚染、消泡剤、シランカップリング剤、チタネットカップリング剤、溶剤等の添加剤を予備混合し、三本ロール、らいかい機等を用いて混練し、ペーストを得て真空脱泡することにより製造することができる。

【0008】

【実施例】

<反応生成物の製造例1>式(2)のエポキシ樹脂(エポキシ当量181)100g、旭チバ(株)製シアネット樹脂M-10 100gに触媒として10%ノルフィノール溶液の銅アセチルアセトナートを100ppm添加し150°Cで3時間反応させた。この反応生成物を示差熱重量分析装置(以下TGAという)で分析したところ250°Cまでの昇温で加熱減量は0、1%であった。この生成物を反応生成物(I)とする。

【0009】

【化2】

て10%ノルフィノール溶液のコバルトアセチルアセトナートを150ppm添加し150°Cで5時間反応させた。この反応生成物をTGAで分析したところ250

℃までの昇温で加熱減量は0.2%であった。この生成物を反応生成物(II)とする。

【0011】<反応生成物の製造例3>製造例1において反応時間を30分間に短縮して得られた生成物のTGAによる250℃までの加熱減量を調べたところ、3.8%であった。この生成物を反応生成物(III)とする。以下本発明を実施例で具体的に説明する。

【0012】【実施例1】エポキシ樹脂としてビスフェノールF型エポキシ樹脂(エポキシ当量170)(以下BPFEといふ)70g、希釈剤のモノエポキシとしてトーチルフェニルグリジルエーテル(以下TGEといふ)30g、硬化剤としてジシアジアミド(以下DDAといふ)3g、2-フェニル-4-メチルイミダゾール(以下2P4MZといふ)2g、反応生成物(I)150g、平均粒径3μmのフレーク状銀粉750gを配合し三本ロールで混練してダイアッチャペーストを調整した。このダイアッチャペーストを用いて銀メッキ付鋼フレームに2×2mm角のシリコンチップを200℃、60分間で硬化接着させ、300℃における熱時接着力をブッシュブルゲージで測定した。同様に15×6

×0.3mm(厚さ)のシリコンチップを厚さ50μmの銀メッキ付鋼フレームに200℃、60分間で硬化接着させ、低応力性の尺度としてチップの長手方向を表面粗さ計を用いて上下方向の変位の最大値を求めた。又ダイアッチャペースト硬化物(200℃、60分で硬化)の弹性率及び85℃、85%RH下での飽和吸水率を測定した。更にブリード性を調べた。ワイヤーボンディング性を調べるために表面にA1蒸着したシリコンウェーハーから8×8mmのターミチップをダイシングし銀メッキ付鋼フレームにこのペーストを用いて200℃、60分間で硬化接着し、2.5μmのAuワイヤーで250℃、2.5msec、荷重600g、超音波パワー0.75Wの条件で1チップあたり100回のワイヤーボンディングを実施した。チップ数n=10とし合計1000個のAuワイヤーをブッシュブルゲージを用いて剥離荷重を測定して1g以下を不良と判断した。上記の結果を表1に示す。

【0013】

【表1】

表1 組成中の数字は重量部を示す実施例

		1	2	3	4	5	6
組成	反応生成物(I)	150	50			75	300
	反応生成物(II)			150	50	75	
	反応生成物(III)						
	BPFE	70	70	70	70	70	70
	TGE	30	30	30	30	30	30
	DDA	3	3	3	3	3	3
特性	2P4MZ	2	2	2	2	2	2
	式(2)のエポキシ樹脂						
	銀粉	750	450	750	450	750	1200
	熱時接着力(gf/チップ)	1250	1500	1200	1350	1250	900
	反り(μm)	37	45	30	42	40	25
	弾性率(kgf/mm ²)	142	270	140	230	155	80
吸水率(%)							
0.16 0.28 0.15 0.22 0.13 0.10							
ソリード性							
無 無 無 無 無 無							
ワイヤーボンディング							
不良数 0 0 0 0 0 1							
1000 1000 1000 1000 1000 1000							

【0014】【実施例2～9及び比較例1～2】表1に示した配合例に従ってペーストを調整した以外は全て実施例1と同様に行ない、各種特性を測定して結果を表1

及び表2に示した。

【0015】

【表2】

表2

組成中の数字は重量部を示す

		実 施 例			比 較 例	
		7	8	9	1	2
組成	反応生成物 (I)					
	反応生成物 (II)		250	2		
	反応生成物 (III)	150				
	B P F E	70	70	70	70	70
	T G E	30	30	30	30	30
	D O A	3	3	3	2	3
	2 P 4 M Z	2	2	2	2	2
	式(2)のエボキシ樹脂				150	
	銀粉	750	1050	306	300	750
	熱時接着力(gf/1ヶ所)	1100	1050	1500	1650	1000
特性	反り(μm)	35	38	55	90	30
	弾性率(kgf/mm ²)	140	145	400	650	150
	吸水率(%)	0.14	0.14	0.23	0.38	0.14
	ブリード性	無	無	無	無	有
	ワイヤーボンディング	3	2	0	0	30
	不良数	1000	1000	1000	1000	1000

【0016】

【発明の効果】表1及び表2に示したように実施例では
いずれも低応力性、接着性、低吸水性に優れており、か
つワイヤーボンディング性に優れ、しかも硬化時にブリ
ードがないことが判る。

フロントページの続き

(72)発明者 大久保 光

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
ペークライト株式会社内